

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tarwoto, W., 2003, "*Kebutuhan dasar manusia dan proses keperawatan*", Jakarta: Medika Salemba.
- [2] Kusyati, E., 2003, "*Keterampilan dan prosedur keperawatan dasar*", Semarang: Kilat Press.
- [3] Tahid, S. dan Nurcahyati, Y. D., 2007, "*Konsep Teknologi Dalam Pengembangan Produk Industri*", Jakarta: Kencana Pranda Media.
- [4] Harsokoesoemo, H. D., 2000, "*Pengantar Perancangan Teknik*", Jakarta: Depdiknas.
- [5] Ullman, D. G., 1997, "*The Mechanical Design Process 2nd ed*", Singapore: McGraww-Hill.
- [6] Dieter, G. E., 2000, "*Engineering Design 3rd ed*", Singapore: McGraw-Hill.
- [7] [http : // www.aguswibisono.com/2009/apaituergonomi/](http://www.aguswibisono.com/2009/apaituergonomi/). (3 desember 2012).
- [8] Mc Cornick, Ernest J., 1967, "*Human Factorsnin Engineering and Design*", Mc Graw-Hill Publishing Company Limited, New Dehli.
- [9] Wignjosoebroto, S., 1997, "*Evaluasi Ergonomis dalam Proses Perancangan Produk*", Bandung: ITB.
- [10] Danny, A.N. and Baroto, T.I., 2012, "*Pengembangan Styling Eksterior Suzuki Grand Vitara untuk Pasar Indonesia 2015*", Jurnal Sains dan Seni ITS, ISSN: 2301-928K.
- [11] Pheasant, S., 1986, "*Body Space, Anthropometry, Ergonomics and Design*", Taylor and Francis, London-New York-Philadelhia.
- [12] Panero, J. and Zelnik, M., 2003, "*Dimensi Ruang dan Interior*", Jakarta: Erlangga.
- [13] Shigley, J. E. and Charles, R. M., 2001, "*Machine Element 6th ed*", Singapore: McGraw-Hill.
- [14] Ullrich, K. T. and Steven, D. E., 2000, "*Product Design and Development 2nd ed*", Singapore: McGraw-Hill.
- [15] Parmley, R. O., 1997, "*Standard Handbook of Fastening and Joint 3rd ed*", Singapore: McGraw-Hill.

- [16] Norton, R. L., 1999, "*Design of Machinery*", Singapore: McGraw-Hill.
- [17] Eatas, A. and Jesse, C. J., 1996, "*The Engineering Design Process*", Singapore: John Willey & Sons.
- [18] Vlack, V., 1979, "*Ilmu dan Teknologi Bahan*", Edisi keempat, Jakarta: Erlangga
- [19] Schodeck, D. L., 1999, "*Struktur*", Terjemahan : Bambang Suryoatmono, Jakarta: Erlangga.
- [20] Djokosetyardjo, M. J., 1990, "*Mesin Pengangkat I*", Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- [21] Muin, S., 1990, *Pesawat-Pesawat Pengangkat*. Jakarta: CV. Rajawali.
- [22] Hurst, K., 2006, "*Prinsip-Prinsip Perancangan Teknik*", terjemahan, Jakarta: Erlangga.
- [23] Pytel, A. and Kiusalass, J., 2003, "*Mechanics of Material*", Singapore: Thomson.

LAMPIRAN

A. Material pembuat rangka alat keramas portabel

Material yang digunakan dalam pembuatan alat keramas ini tentu saja dengan material yang murah, ringan, kuat dan mudah dalam pembuatan, material yang direkomendasikan yaitu menggunakan paduan aluminium. Aluminium merupakan material yang ringan, tahan karat, kuat, tidak beracun dan mudah dalam proses pembuatan.

Aluminium memiliki modulus elastisitas yang lebih rendah bila dibandingkan dengan baja maupun besi, tetapi dari sisi *strength to weight ratio*, aluminium lebih baik. Kekuatan dan kekerasan aluminium tidak begitu tinggi. Namun pada proses produksi aluminium dengan adanya pemaduan dan heat treatment dapat meningkatkan kekuatan dan kekerasannya. Beberapa jenis paduan aluminium dapat dilihat dalam tabel propertis dari aluminium.

1. Aluminium alloy 1060

Tabel 1. Properties of aluminium alloy 1060 [11].

Wrought aluminium alloy 1060				
Chemical composition: Si = 0.25%, Fe = 0.35%, Al = 99.6% min				
Property	Value in metric unit		Value in US unit	
Density	2.705*10 ³	Kg/m ³	169	Lb/ft ³
Modulus of elasticity	69	GPa	10000	Ksi
Thermal expansion (20⁰C)	23.6*10 ⁻⁶	°C ⁻¹	13.1*10 ⁻⁶	In/(in*°F)
Specific heat capacity	900	J/(kg*K)	0.215	Btu/ (lb*°F)
Thermal conductivity	231	W/(m*K)	1600	Btu*in/(hr*ft ² *°F)
Electric resistivity	2.81*10 ⁻⁸	Ohm*m	2.81*10 ⁻⁶	Ohm*cm
Tensile strength (annealed)	69	Mpa	10000	Psi
Yield strength (annealed)	28	Mpa	4000	Psi
Elongation (annealed)	43	%	43	%
Shear strength (annealed)	48	Mpa	7000	Psi
Fatigue strength (annealed)	21	Mpa	3000	Psi
Hardness (annealed)	19	HB	19	HB

- Aluminium seri 1xxx

Alumunium didapat dalam keadaan cair melalui proses elektrolisa, yang umumnya mencapai kemurnian 99,85% berat. Namun, bila dilakukan proses elektrolisa lebih lanjut, maka akan didapatkan alumunium dengan kemurnian 99,99% yaitu dicapai bahan dengan angka sembilannya empat. Ketahanan korosi berubah menurut kemurnian, pada umumnya untuk kemurnian 99,0% atau diatasnya dapat dipergunakan di udara tahan dalam waktu bertahun-tahun.

Aluminium dengan seri 1xxx memiliki kekuatan yang rendah, ketahanan terhadap korosi yang tinggi, tingkat reflektif yang tinggi, dan konduktifitas termal dan listrik yang tinggi sehingga kombinasi ini cocok untuk digunakan dalam pengemasan, perangkat listrik, peralatan pemanas, pencahayaan, dekorasi dan lain-lain.

Tabel 2. Komposisi aluminium seri 1xxx [20]

Designation	Si,%	Fe,%	Cu,%	Mn,%	Mg,%	Zn,%	Ti,%	Others,%	Al, % min
1050	0,25	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03	0,03	99,5
1060	0,25	0,35	0,05	0,03	0,03	0,05	0,03	0,03	99,6
1100	0.95 Si + Fe		0.05-0.2	0,05	-	0,1	-	0,15	99
1145	0.55 Si + Fe		0,05	0,05	0,05	0,05	0,03	0,03	99,45
1200	1.00 Si + Fe		0,05	0,05	-	0,1	0,05	0,15	99
1230	0.70 Si + Fe		0,1	0,05	0,05	0,1	0,03	0,03	99,3
1350	0,1	0,4	0,05	0,01	-	0,05	-	0,11	99,5

2. Aluminium 3003 alloy

Tabel 3. Properties of aluminium alloy 3003 [11]

Wrought aluminium alloy 3003				
Chemical composition: Cu = 0.12%, Mn= 1.25%, Al balance				
Property	Value in metric unit		Value in US unit	
Density	2.73*10 ³	Kg/m ³	170	Lb/ft ³
Modulus of elasticity	69	GPa	10000	Ksi
Thermal expansion (20°C)	23.2*10 ⁻⁶	°C ⁻¹	12.9*10 ⁻⁶	In/(in*°F)
Specific heat capacity	893	J/(kg*K)	0.213	Btu/ (lb*°F)
Thermal conductivity	193	W/(m*K)	1340	Btu*in/(hr*ft ² *°F)
Electric resistivity	3.49*10 ⁻⁸	Ohm*m	3.49*10 ⁻⁶	Ohm*cm
Tensile strength (annealed)	110	Mpa	16000	Psi
Yield strength (annealed)	41	Mpa	6000	Psi
Elongation (annealed)	30	%	30	%
Shear strength (annealed)	76	Mpa	11000	Psi
Fatigue strength (annealed)	48	Mpa	7000	Psi
Hardness (annealed)	28	HB	28	HB

- Aluminium magnese alloy (seri 3xxx)

Mn adalah unsur yang memperkuat Al tanpa mengurangi ketahanan korosi dan dipakai untuk membuat paduan yang tahan korosi. Dalam diagram fasa, Al-Mn yang ada dalam keseimbangan dengan larutan padat Al adalah Al₆Mn(25,3%). Sebenarnya paduan Al-1,2%Mn dan Al-1,2%Mn-1,0%Mg dinamakan paduan 3003 dan 3004 yang dipergunakan sebagai paduan tanpa perlakuan panas. Paduan dalam seri ini tidak dapat dikeraskan dengan heat treatment. Seri 3003 dengan 1,2%Mn mudah dibentuk, tahan korosi, dan (*weldability*) baik. Banyak digunakan untuk pipa dan tangki minyak.

Tipikal aplikasi seri ini rata-rata untuk kaleng dan untuk alloy yang memerlukan pembentukan dengan cara ditekan dan penggulangan. Selain untuk pengemasan, bangunan, peralatan rumah, alloy ini digunakan juga untuk benda yang

memerlukan kekuatan, formabilitas, weldabilitas, dan korosi yang tinggi serta untuk perlengkapan pemanasan seperti helaian brazing dan pipa pemanas.

Tabel 4. Komposisi Aluminium seri 3xxx [11].

Designation	Cu,%	Mn,%	Mg,%
3003	0.05-0.20	1.0-1.5	-
3004	0.25 max	1.0-1.5	0.8-1.3
3005	0.30 max	1.0-1.5	0.2-0.6
3105	0.30 max	0.3-0.8	0.2-0.8

3. Aluminium 6061 alloy

Tabel 5. Properties of Aluminium alloy 6061 [11].

Wrought aluminium alloy 6061				
Chemical composition: Si = 0.6%, Fe = 0.28%, Mg = 1.05, Cr = 0.20% balance				
Property	Value in metric unit		Value in US unit	
Density	2.70×10^3	Kg/m ³	169	Lb/ft ³
Modulus of elasticity	69	GPa	10000	Ksi
Thermal expansion (20°C)	23.6×10^{-6}	°C ⁻¹	13.1×10^{-6}	In/(in*°F)
Specific heat capacity	896	J/(kg*K)	0.214	Btu/ (lb*°F)
Thermal conductivity	180	W/(m*K)	1250	Btu*in/(hr*ft ² *°F)
Electric resistivity	3.66×10^{-8}	Ohm*m	3.66×10^{-6}	Ohm*cm
Tensile strength (annealed)	124	Mpa	18000	Psi
Yield strength (annealed)	55	Mpa	8000	Psi
Elongation (annealed)	25	%	25	%
Shear strength (annealed)	83	Mpa	12000	Psi
Fatigue strength (annealed)	62	Mpa	9000	Psi
Hardness (annealed)	30	HB	30	HB

- Aluminium magnesium silikon alloy (seri 6xxx)

Penambahan sedikit Mg pada Al akan menyebabkan penguatan penguatan sangat jarang terjadi, namun apabila secara simultan mengandung Si, maka dapat

diperkeras dengan penuaan panas setelah perlakuan pelarutan. Hal ini dikarenakan senyawa M_2Si berkelakuan sebagai komponen murni dan membuat keseimbangan dari sistem biner semu dengan Al. Paduan 6061 banyak digunakan sebagai rangka konstruksi. Karena paduannya memiliki kekuatan yang cukup baik tanpa mengurangi hantaran listrik maka dipergunakan untuk kabel tenaga. Seri 6053, 6061, 6063 memiliki sifat tahan korosi sangat baik dari pada *heat treatable* aluminium lainnya.

Aluminium seri 6xxx merupakan kombinasi yang baik antara kekuatan tinggi, formabilitas, ketahanan korosi, dan weldabilitas sehingga digunakan untuk transport (bodi luar otomotif dll), bangunan (pintu, jendela, dll), kelautan, pemanasan, dll.

Tabel 6. Komposisi aluminium seri 6xxx [11]

Designation	Si,%	Cu,%	Mn,%	Mg,%	Cr,%	Others,%
6003	0.35-1.0	0.10 max.	0.8 max.	0.8-1.5	0.35 max.	-
6005	0.6-0.9	0.10 max.	0.10 max.	0.4-0.6	0.10 max.	-
6053	*	0.10 max.	-	1.1-1.4	0.15-0.35	-
6061	0.4-0.8	0.15-0.40	0.15 max.	0.8-1.2	0.04-0.35	-
6063	0.2-0.6	0.10 max.	0.10 max.	0.45-0.9	0.10 max.	-
6066	0.9-1.8	0.7-1.2	0.6-1.1	0.8-1.4	0.40 max.	-
6070	1.0-1.7	0.15-0.40	0.4-1.0	0.50-1.2	0.10 max.	-
6101	0.3-0.7	0.10 max.	0.03 max.	0.35-0.8	0.03 max.	B 0.06% max.
6105	0.6-1.0	0.10 max.	0.10 max.	0.45-0.8	0.10 max.	-
6151	0.6-1.2	0.35 max.	0.20 max.	0.45-0.8	0.15-0.35	-
6162	0.4-0.8	0.20 max.	0.10 max.	0.7-1.1	0.10 max.	-
6201	0.5-0.9	0.10 max.	0.03 max.	0.6-0.9	0.03 max.	B 0.06% max.
6253	*	0.10 max.	-	1.0-1.5	0.04-0.35	Zn 1.6-2.4%
6262	0.4-0.8	0.15-0.40	0.15 max.	0.8-1.2	0.04-0.14	Pb and Bi 0.4-0.7% each
6351	0.7-1.3	0.10 max.	0.4-0.8	0.4-0.8	-	-
6463	0.2-0.6	0.20 max.	0.05 max.	0.4-0.9	-	-

B. Dokumentasi proses produksi alat keramas portabel

Berikut ini adalah hasil dokumentasi pada saat proses pembuatan alat keramas portabel dibengkel:











C. Dokumentasi pengujian alat keramas portabel

Pengujian alat keramas portabel ini dilakukan dikampus Keperawatan Universitas Diponegoro Semarang. Berikut ini adalah hasil dokumentasi yang penulis peroleh:





D. Gambar teknik kerangka alat keramas portabel



